

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-230758

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl.

H04J 14/00

H04J 14/04

H04J 14/06

H03K 17/78

H04J 13/04

(21)Application number : 2000-038884

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE
YOZAN INC

(22)Date of filing : 16.02.2000

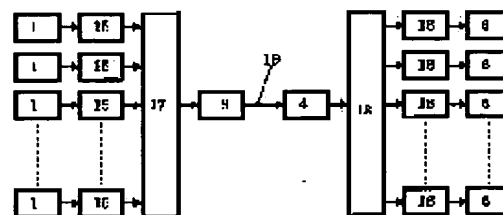
(72)Inventor : MATSUO NOZOMI
OMURA HIDEYUKI
OTAKA KUNIO
SHINODA SEIYA
KOTOBUKI KOKURYO

(54) OPTICAL TRANSMISSION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical transmission system which can transmit plural different digital base band signals economically and with high quality through the use of a common optical transmission line with simple constitution.

SOLUTION: The optical transmission system simultaneously transmits plural different digital base band signals by using a common optical transmission line 19. The system is provided with spread modulators 15 which applies spread spectrum modulation to the plural different digital base band signals with different spread codes respectively, a photoelectric converter 3 which converts a modulated electric signal into a light signal without secondary modulation and transmits it to the optical transmission line 19, a photoelectric converter 4 which converts the light signal received through the optical transmission line 19 into the electric signal and inverse spread demodulators 16 which inversely spectrumspreads the converted signals with codes corresponding to the different spread codes and demodulate them into the original digital base band signals.



1 信号源
3 電気/光変換器
4 光/電気変換器
5 受信機
15 拡散変調器
16 逆拡散復調器
17 信号分配装置
18 光伝送路

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-230758

(P2001-230758A)

(43)公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード*(参考)

H 0 4 J 14/00

H 0 3 K 17/78

E 5 J 0 5 0

14/04

H 0 4 B 9/00

F 5 K 0 0 2

14/06

H 0 4 J 13/00

G 5 K 0 2 2

H 0 3 K 17/78

H 0 4 J 13/04

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-38884(P2000-38884)

(22)出願日 平成12年2月16日 (2000.2.16)

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(71)出願人 000127178

株式会社鷹山

東京都世田谷区北沢3-5-18

(72)発明者 松尾 望

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

(74)代理人 100096035

弁理士 中澤 昭彦

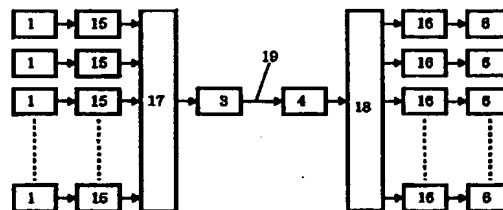
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光伝送システム

(57)【要約】

【課題】複数の異なるデジタルベースバンド信号を共通の光伝送路を用いて伝送するにあたり、簡単な構成で、経済的に、かつ良好な品質で伝送することができる光伝送システムを提供する。

【解決手段】本発明の光伝送システムは、複数の異なるデジタルベースバンド信号を共通の光伝送路19を用いて同時に伝送する光伝送システムであり、複数の異なるデジタルベースバンド信号をそれぞれ異なる拡散符号でスペクトラム拡散変調を行う拡散変調器15と、変調されてなる電気信号を二次変調することなく光信号に変換して光伝送路19に送信する電気/光変換器3と、光伝送路19を介して受信した光信号を電気信号に変換する光/電気変換器4と、変換された信号を、前記異なる拡散符号に対応した符号でスペクトラム逆拡散して元のデジタルベースバンド信号に復調する逆拡散復調器16と、を有する。



1 信号源
3 電気/光変換器
4 光/電気変換器
6 受信器
15 拡散変調器
16 逆拡散復調器
18 信号分配器
19 光伝送路

【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の異なるデジタルベースバンド信号を共通の光伝送路を用いて同時に伝送する光伝送システムにおいて、

前記複数の異なるデジタルベースバンド信号をそれぞれ異なる拡散符号でスペクトラム拡散変調を行う変調手段と、その変調手段により変調されてなる電気信号を二次変調することなく光信号に変換して前記光伝送路に送信する電気/光変換手段と、その電気/光変換手段からの光信号を前記光伝送路を介して受信し、電気信号に変換する光/電気変換手段と、その光/電気変換手段で変換された信号を、前記異なる拡散符号に対応した符号でスペクトラム逆拡散して元のデジタルベースバンド信号に復調する復調手段と、
を有することを特徴とする光伝送システム。

【請求項2】前記デジタルベースバンド信号の少なくとも一つは、その他のデジタルベースバンド信号を処理する電気/光変換手段とは異なる電気/光変換手段により光信号に変換され、その変換された光信号は、その他のデジタルベースバンド信号から変換された光信号と合波して前記光伝送路に伝送された後、同一の前記光/電気変換手段に同時に受信されることを特徴とする請求項1に記載の光伝送システム。

【請求項3】前記デジタルベースバンド信号の少なくとも一つは、その他のデジタルベースバンド信号とは異なる地点で光信号に変換されることを特徴とする請求項2に記載の光伝送システム。

【請求項4】前記異なる電気/光変換手段の光波長は、その他のデジタルベースバンド信号を処理する電気/光変換手段の光波長と、0nm以上0.2nm以下の範囲内で異なるように設定されることを特徴とする請求項2又は3に記載の光伝送システム。

【請求項5】前記デジタルベースバンド信号は、帯域圧縮された信号であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1つの項に記載の光伝送システム。

【請求項6】前記復調手段により復調されてなるデジタルベースバンド信号に対するビート雑音の影響を低減するためにエラー訂正を行うエラー訂正手段を有することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1つの項に記載の光伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の異なるデジタルベースバンド信号を光信号に重畳して伝送する光伝送システムに関し、特に、複数地点に設置された端末からの各種データや情報（例えば、監視データ、観測データ、文書情報、映像情報など）に関するデジタルベースバンド信号を共通の光伝送路を用いて同時に伝送する光伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、複数の異なるデジタルベースバンド信号を共通の光伝送路を用いて同時に伝送する光伝送システムとしては、例えば図4乃至図8に示す方式が知られている。

【0003】図4は、従来例1の光伝送システムを示すブロック図である。図4に示すように、従来例1の光伝送システムは、デジタルベースバンド信号を生成して送信する複数の信号源1と、各信号源1から送信されたデジタルベースバンド信号を多重化する信号多重装置2と、半導体レーザなどで構成され、多重された電気信号を光信号に変換して、その光信号を光伝送路19に送信する電気/光変換器3と、フォトダイオードなどで構成され、光伝送路19を介して送信された光信号を電気信号に変換する光/電気変換器4と、多重された電気信号を各デジタルベースバンド信号に分離する信号分離装置5と、分離された各デジタルベースバンド信号を受信する受信器6とを有する。

【0004】信号多重装置2は、各信号源1からのデジタルベースバンド信号を時分割多重したり、パケットの形で順次送り出すものである。また、信号分離装置5は時分割多重された信号やパケット信号などを、予め決められた手順に従って対応する受信器6に振り分けるものである。

【0005】図5は、従来例2の光伝送システムを示すブロック図である。図5に示すように、従来例2の光伝送システムは、デジタルベースバンド信号を生成して送信する複数の信号源1と、信号源1毎に複数設けられ、各デジタルベースバンド信号に基づいて強度変調し、各々波長の異なる光信号を送出する電気/光変換器3と、誘電体多層膜などの光学部品で構成され、電気/光変換器3からの光信号を合波する光波長多重装置7と、誘電体多層膜などの光学部品で構成され、光波長多重装置7から光伝送路19を介して送信された光信号を異なる波長毎に分波する光波長分波装置8と、分波された光信号を電気信号であるデジタルベースバンド信号に変換する光/電気変換器4と、光/電気変換器4からのデジタルベースバンド信号を受信する受信器6とを有する。

【0006】電気/光変換器3は、各信号源1毎に異なる波長の光信号が割り当てられるように光源の選定および設定が行なわれる。

【0007】図6は、従来例3の光伝送システムを示すブロック図である。従来例3の光伝送システムは、信号源1が異なる地点に分散して配置されている場合に適用されるシステムであり、図6に示すように、特定の波長のみ合波される複数の光波長多重装置7を用いて多地点のデジタルベースバンド信号を伝送することができる。そして、従来例2の光伝送システムと同じ手順によってデジタルベースバンド信号が受信器6で受信される。

【0008】図7は、従来例4の光伝送システムを示すブロック図である。従来例4の光伝送システムは、SCM (Sub-Carrier Multiplexing: サブキャリア多重) 方式を用いた光伝送システムであり、図7に示すように、デジタルベースバンド信号を生成して送信する複数の信号源1と、各信号源1から送信されたデジタルベースバンド信号を各々周波数の異なる高周波のアナログ搬送波上に重畳して変調する複数のデジタル変調器9と、デジタル変調器9によりデジタル変調された各々異なる周波数の信号を多重する周波数多重装置11と、半導体レーザなどで構成され、多重された電気信号を光信号に変換する電気/光変換器3と、フォトダイオードなどで構成され、電気/光変換器3から光伝送路19を介して送信された光信号を電気信号に変換する光/電気変換器4と、多重された信号を周波数毎の信号に分離する周波数分離装置12と、分離された信号を元のデジタルベースバンド信号に復調するデジタル復調器10と、デジタル復調器10で復調されたデジタルベースバンド信号を受信する受信器6とを有する。

【0009】デジタル変調器9によるデジタル変調の方式としては、ASK (Amplitude Shift Keying: デジタル符号を搬送波の振幅変化に置き換える方式)、FSK (Frequency Shift Keying: デジタル符号を搬送波の周波数変化に置き換える方式)、PSK (Phase Shift Keying: デジタル符号を搬送波の位相変化に置き換える方式) などが用いられる。

【0010】図8は、従来例5の光伝送システムを示すブロック図である。従来例5の光伝送システムは、信号源1が異なる地点に分散して設置されている場合に適用されるシステムであり、全ての信号源1に対して共通の電気/光変換器3を用いることはできないので、図8に示すように、地点毎に電気/光変換器3と、光カプラなどの光学部品からなる光合波器13とが設置されている。光合波器13によって合波された光信号は、光伝送路19を介して伝送され、光/電気変換器4によって受光された後、従来例4の光伝送システムと同じ手順によって元のデジタルベースバンド信号を取り出して受信器6で受信される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の光伝送システムは、以下のような課題がある。時分割多重やパケットによる方式の従来例1の光伝送システム(図4参照)では、デジタルベースバンド信号の送受信の同期をとり、又はパケット中のヘッダによって行き先を区別するなど、いくつか手法が確立した方式があるが、光伝送路19での伝送遅延に対する調整などが必要であり、信号伝送速度の増大に伴って機器のコストが増大する。また、音声や映像信号などの連続性が要求される信号に対しては、伝送レートをより高速にするなどの必要性が生じ、伝送機器の設計に負担がかかり、かつコストを増

大させるという課題がある。

【0012】波長分割多重方式の従来例2の光伝送システム(図5参照)及び従来例3の光伝送システム(図6参照)は、各々の信号源1がひとつの波長を連続的に占有して用いることができるため、音声や映像を伝送するデジタルベースバンド信号伝送には適している。しかし、他の方式に比べ、受信側で波長数分の光/電気変換器4が必要であり、また、精密に波長設定された光波長多重装置7、光波長分波装置8や、波長制御された電気/光変換器3が必要であるため、機器コストや保守管理の複雑さが増すという課題がある。

【0013】サブキャリア多重方式の従来例4の光伝送システム(図7参照)及び従来例5の光伝送システム(図8参照)は、電気信号レベルの周波数多重方式を光伝送に適用した方式とみなすことができ、各々の信号源1がひとつのサブキャリア周波数を占有することができるため、音声や映像を伝送するデジタルベースバンド信号の伝送には適している。しかし、アナログ信号により電気/光変換器3を強度変調するため、電気/光変換器3の信号歪特性や雑音特性への要求が増大する。また、特に従来例5の光伝送システムにおいては、複数地点の異なる複数の電気/光変換器3からの光信号を、共通の光/電気変換器4で受信するため、異なる光信号の間の波長差に相当する周波数領域にビート雑音が発生し、波長差によっては信号周波数域に強い雑音が生じる。このようなビート雑音の発生を防止するために電気/光変換器3の光波長を選定、制御する必要があった。例えば1.55 μm 付近の波長の異なる光源により生じるビート雑音の中心周波数は、波長差が0.02 nm付近の場合、約2.5 GHzとなり、その周囲にも雑音スペクトルが広がるため、周波数1~2 GHz付近のサブキャリアは直接的な影響を受けて信号品質が著しく低下するという問題がある。そのため、通常は光の波長間隔が0.2 nm以上に保たれるように、光源となる半導体レーザの選定を行い、かつ半導体レーザの温度を制御して波長を調整するなどの工程がとられており、保守管理が複雑であるという課題がある。

【0014】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、複数の異なるデジタルベースバンド信号を共通の光伝送路を用いて伝送するにあたり、簡単な構成で、経済的に、かつ良好な品質で伝送することができる光伝送システムを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の光伝送システムは、複数の異なるデジタルベースバンド信号を共通の光伝送路を用いて同時に伝送する光伝送システムにおいて、前記複数の異なるデジタルベースバンド信号をそれぞれ異なる拡散符号でスペクトラム拡散変調を行う変調手段と、その変調手段により変調されてなる電気信号を二次変調することなく光信号に変換して前記光伝送路

10

20

30

40

50

に送信する電気/光変換手段と、その電気/光変換手段からの光信号を前記光伝送路を介して受信し、電気信号に変換する光/電気変換手段と、その光/電気変換手段で変換された信号を、前記異なる拡散符号に対応した符号でスペクトラム逆拡散して元のデジタルベースバンド信号に復調する復調手段と、を有することを特徴とするものである。

【0016】前記デジタルベースバンド信号の少なくとも一つは、その他のデジタルベースバンド信号を処理する電気/光変換手段とは異なる電気/光変換手段により光信号に変換され、その変換された光信号は、その他のデジタルベースバンド信号から変換された光信号と合波して前記光伝送路に伝送された後、同一の前記光/電気変換手段に同時に受信されてもよい。

【0017】前記デジタルベースバンド信号の少なくとも一つは、その他のデジタルベースバンド信号とは異なる地点で光信号に変換されてもよい。

【0018】前記異なる電気/光変換手段の光波長は、その他のデジタルベースバンド信号を処理する電気/光変換手段の光波長と、0 nm以上0.2 nm以下の範囲内で異なるように設定されてもよい。

【0019】前記デジタルベースバンド信号は、帯域圧縮された信号であってもよい。

【0020】前記復調手段により復調されてなるデジタルベースバンド信号に対するビート雑音の影響を低減するためにエラー訂正を行うエラー訂正手段を有してもよい。

【0021】本発明の光伝送システムによれば、複数の信号源で生成されたデジタルベースバンド信号は、変調手段によってデジタルベースバンド信号毎に異なる拡散符号によりスペクトラム拡散変調された後、電気/光変調手段により光信号に変換されて光伝送路に送信される。光伝送路に送信された光信号は、光/電気変換手段により電気信号に変換された後、復調手段によって前記異なる拡散符号に対応した符号でスペクトラム逆拡散されて元のデジタルベースバンド信号に復調される。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態に係る光伝送システムを示すブロック図である。図1に示すように、第1の実施の形態に係る光伝送システムは、それぞれ異なるデジタルベースバンド信号を生成して送信する複数の信号源1と、信号源1からのデジタルベースバンド信号をそれぞれ異なる拡散符号でスペクトラム拡散変調を行う複数の拡散変調器15と、拡散変調器15でスペクトラム拡散変調された信号を多重する信号多重装置17と、信号多重装置17で多重された信号を直接強度変調により光信号に変換する電気/光変換器3と、電気/光変換器3から光伝送路19を介して伝送された光信号を電気信号に変換する光/電気変

換器4と、光/電気変換器4で変換された信号を分配する信号分配器18と、信号分配器18で分配された信号を前記異なる拡散符号に対応した符号でスペクトラム逆拡散して元のデジタルベースバンド信号に復調する複数の逆拡散復調器16と、各逆拡散復調器16で復調されたデジタルベースバンド信号を受信する複数の受信器6とを有する。

【0023】信号源1は、映像信号や音声信号などのようにデータ量の大きいデータや大量のデータを短時間に伝送する場合には、例えばMPEG2などの規格で帯域圧縮された信号を生成して送信する。

【0024】拡散変調器15によるスペクトラム拡散変調方式としては、拡散系列としての疑似雑音PN(Pseudo random noise)系列を用いた直接拡散方式や、周波数をPN系列に応じて切り替える周波数ホッピング(FH: Frequency Hopping)方式、これらを組み合わせた方式等が用いられる。

【0025】受信器6は、良好な伝送品質を実現するために、受信したデジタルベースバンド信号に対するビート雑音の影響を低減するエラー訂正機能を備えていてもよい。このエラー訂正機能では、例えば、ランダム雑音に強いリードソロモン(Reed-Solomon)符号を用いてエラーパターンを訂正するのが好ましい。

【0026】複数の信号源1で生成されたデジタルベースバンド信号は、拡散変調器15によってデジタルベースバンド信号毎に異なる拡散符号によりスペクトラム拡散変調された後、信号多重装置17によって多重され、電気/光変換器3によって光強度変調されて光伝送路19に送信される。光伝送路19に送信された光信号は、光/電気変換器4によって電気信号に変換された後、信号分配器18によって分配され、各逆拡散復調器16によって前記異なる拡散符号に対応した符号でスペクトラム逆拡散されて元のデジタルベースバンド信号に復調され、受信器6で受信される。

【0027】なお、信号分配器18は単なる電気配線による分岐回路で容易に実現することができる。

【0028】第1の実施の形態によれば、各々の信号源1が一つの拡散符号を連続的に占有して使用することができるので、音声デジタル信号や映像デジタル信号などの連続性の要求される信号伝送を容易に実現できる。

【0029】また、精密な光学部品や広い波長範囲に亘る波長の精密な設定、調整なども不要となり、スペクトラム拡散変調されてなる電気信号を二次変調することなく光信号に変換して光伝送路19に送信しているので、二次変調器や二次復調器も不要となる。その結果、異なる複数のデジタルベースバンド信号を共通の光伝送路19を用いて良好な品質で同時に伝送するシステムを、簡単な構成でかつ経済的に提供することができる。

【0030】図2は、本発明の第2の実施の形態に係る

光伝送システムを示すブロック図である。第2の実施の形態は、信号源1が異なる地点に分散して配置されている場合に適用されるシステムであり、図2に示すように、異なる地点毎に複数の電気/光変換器3及び光合波器13が配置され、各電気/光変換器3からの光信号を光合波器13で合波して光伝送路19に伝送しているという点で、第1の実施の形態の構成と異なる。

【0031】第2の実施の形態では、電気/光変換器3の相互の波長間隔を0～0.2nmの範囲内に設定することができる。この範囲内に設定しても、伝送した映像信号の品質は、前述のビート雑音の影響を受けることなく良好であり、実用上全く問題のないレベルである。これは、デジタルベースバンド信号を用いることで、アナログ信号方式に比べ耐雑音性が向上したことに加え、スペクトル拡散方式の採用による耐雑音性の向上、エラー訂正による信号品質向上が有効に寄与しているからである。従って、アナログの搬送波を用いる方式に比べて構成が簡単にでき、高品質の信号伝送を経済的に実現できる。

【0032】なお、電気/光変換器3の相互の波長間隔を0～0.2nmの範囲内とすることで、光源の選定及び波長は格段に容易となる。例えば、異なる8箇所の信号源1からのデジタルベースバンド信号の伝送を行い、電気/光変換器3に波長1.55μm帯の分布帰還型半導体レーザを用いる場合、その波長の設定温度依存性は約0.1nm/Kであり、相互の波長間隔を最大0.2nmとする場合でも、設定温度範囲は、+/-7Kの範囲で良く、この程度の温度範囲では半導体レーザの変調速度や光出力は大きな影響を受けないため、温度設定により容易に波長の調整を行うことができる。

【0033】また、第1及び第2の実施の形態ともに、8つの異なる信号源1を有し(図2の場合、8地点にそれぞれ信号源1を有する)、信号振幅方向に複数のレベルを設けた多値拡散を行うことで十分な拡散率を確保し、1チャンネルあたり10Mbpsの伝送レートを実現することができる。

【0034】また、デジタルベースバンド信号を用い、かつスペクトル拡散方式を採用しているため、光伝送路19に伝送された光信号が、同一の光/電気変換器4に同時に受信されても、ビート雑音の発生を低減することができるとともに、システムの構成を簡単にすることができる。

【0035】図3は、本発明の第3の実施の形態に係る光伝送システムを示すブロック図である。第2の実施の形態では、一方の電気/光変換器3によって変換された光信号を他方の電気/光変換器3によって変換された光信号に合波する複数の光合波器13を備えたバス型に構成されている。これに対し、第3の実施の形態では、図3に示すように、複数の電気/光変換器3によって変換された各光信号を一括して合波する光カブラなどの光合

波器20を備えたスター型に構成されている。この第3の実施の形態においても、第2の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

【0036】本発明は、上記実施の形態に限定されることはなく、特許請求の範囲に記載された技術的事項の範囲内において、種々の変更が可能である。

【0037】

【発明の効果】請求項1に係る発明によれば、各々のデジタルベースバンド信号の信号源が一つの拡散符号を連続的に占有して使用することができるので、音声デジタル信号や映像デジタル信号などの連続性の要求される信号伝送を容易に実現できる。また、精密な光学部品や広い波長範囲に亘る波長の精密な設定、調整なども不要となり、スペクトラム拡散変調されてなる電気信号を二次変調することなく光信号に変換して光伝送路に送信しているので、二次変調器や二次復調器も不要となる。その結果、異なる複数のデジタルベースバンド信号を共通の光伝送路を用いて良好な品質で同時に伝送するシステムを、簡単な構成でかつ経済的に提供することができる。

【0038】請求項2に係る発明によれば、デジタルベースバンド信号を用い、かつスペクトル拡散方式を採用しているため、光伝送路に伝送された光信号が、同一の光/電気変換手段に同時に受信されても、ビート雑音の発生を低減することができるとともに、システムの構成を簡単にすることができる。

【0039】請求項3に係る発明によれば、信号源が異なる地点に分散して配置されている場合に適用することができる。

【0040】請求項4に係る発明によれば、電気/光変換手段の相互の波長間隔を0～0.2nmの範囲内に設定しても、伝送した映像信号の品質は、ビート雑音の影響を受けることなく良好であり、実用上全く問題がない。これは、デジタルベースバンド信号を用いることで、アナログ信号方式に比べ耐雑音性が向上したことに加え、スペクトル拡散方式の採用による耐雑音性の向上、エラー訂正による信号品質向上が有効に寄与しているからである。従って、アナログの搬送波を用いる方式に比べて構成が簡単にでき、高品質の信号伝送を経済的に実現できる。

【0041】請求項5に係る発明によれば、データ量の大きいデータや大量のデータを短時間に伝送することができる。

【0042】請求項6に係る発明によれば、良好な伝送品質を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る光伝送システムを示すブロック図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態に係る光伝送システムを示すブロック図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態に係る光伝送システムを示すブロック図である。

【図4】従来例1の光伝送システムを示すブロック図である。

【図5】従来例2の光伝送システムを示すブロック図である。

【図6】従来例3の光伝送システムを示すブロック図である。

【図7】従来例4の光伝送システムを示すブロック図である。

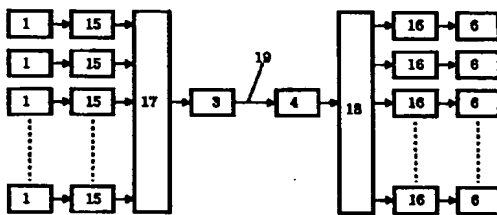
【図8】従来例5の光伝送システムを示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1：信号源
2：信号多重装置
3：電気／光変換器

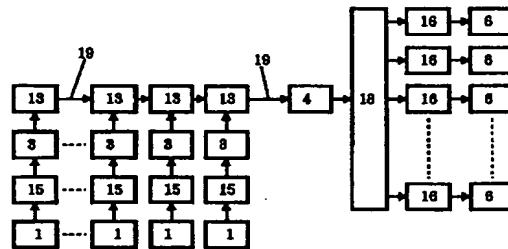
- * 4：光／電気変換器
5：信号分離装置
6：受信器
7：光波長多重装置
8：光波長分波装置
9：ディジタル変調器
10：ディジタル復調器
11：周波数多重装置
12：周波数分離装置
13：光合波器
15：拡散変調器
16：逆拡散復調器
17：信号多重装置
18：信号分配器
19：光伝送路
* 20：光合波器

【図1】

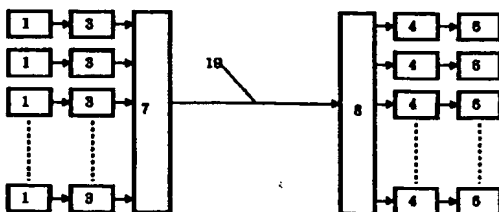


- 1 信号源
3 電気／光変換器
4 光／電気変換器
6 受信器
15 拡散変調器
16 逆拡散復調器
18 信号分配器
19 光伝送路

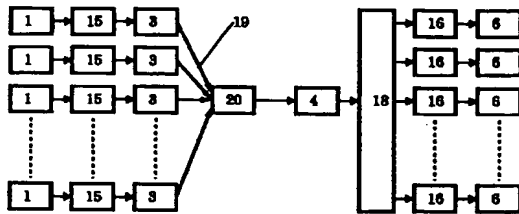
【図2】



【図5】

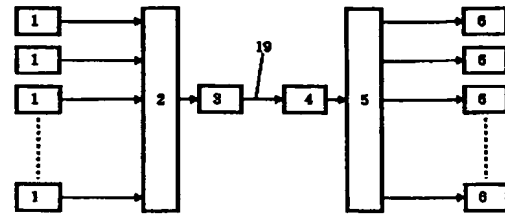


【図3】

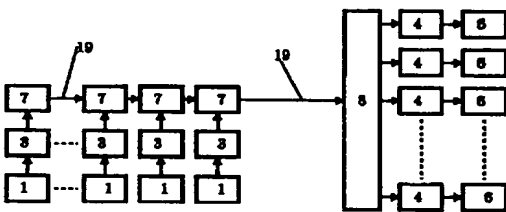


20 光合装置

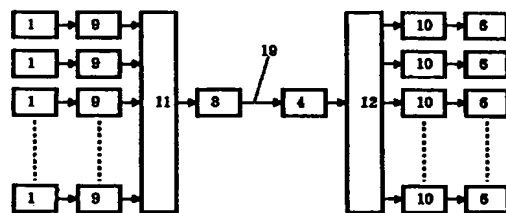
【図4】



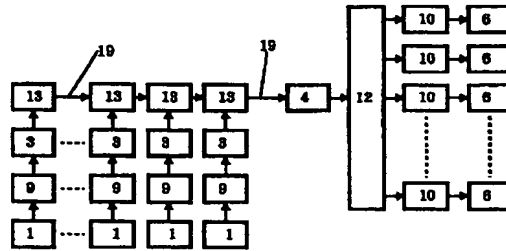
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 大村 英之
 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
 河電気工業株式会社内

(72)発明者 尾高 邦雄
 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
 河電気工業株式会社内

(72)発明者 篠田 誠也
 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
 河電気工業株式会社内

(72)発明者 寿 国梁
 東京都世田谷区北沢三丁目5番18号 株式
 会社鷹山内

Fターム(参考) 5J050 AA12 CC12 FF06
 5K002 AA02 AA04 CA14 DA05
 5K022 AA12 EE01 EE14 EE24 EE36